

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-067409

(43)Date of publication of application : 22.03.1991

(51)Int.Cl.

H01B 5/14
G02F 1/136
G09F 9/30
H01L 21/336
H01L 29/784

(21)Application number : 02-157050

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 15.06.1990

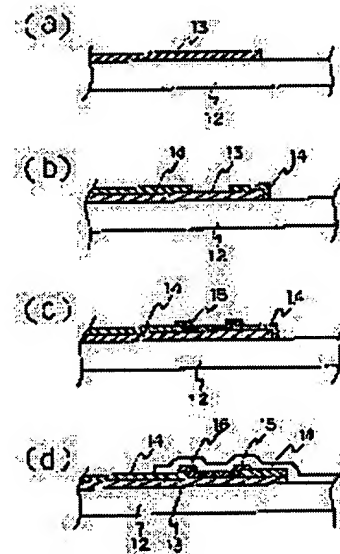
(72)Inventor : KODAIRA TOSHIMOTO

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain complete ohmic contact between a multi-crystal silicon thin film and a conducting transparent electrode and reduce the cost of an active matrix type liquid crystal panel by sandwiching a metal such as aluminum between them.

CONSTITUTION: A multi-crystal silicon thin film 13 is formed on a glass plate 12, portions other than the drain, channel and source regions of T.F.T. are removed by etching, and high-concentration impurities are diffused in the drain section and the source section. A silicone oxide film 14 is formed on the surface of the thin film 13, and a contact hole is bored. An aluminum thin film 15 is formed on the whole area, then the portions except the desired regions are removed by etching, and a liquid crystal driving electrode 16 with the desired pattern is formed on it with a conducting transparent material such as tin oxide by photolithography. By heating at 300-400°C, a complete ohmic conduction state with low resistance is obtained between the thin film 13 and the electrode 16 via aluminum 15.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-67409

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)3月22日

H 01 B 5/14
G 02 F 1/136
G 09 F 9/30
H 01 L 21/336
29/784

A 2116-5G
5 0 0 9018-2H
3 3 8 8621-5C

9056-5F H 01 L 29/78 3 1 1 P
審査請求 有 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 半導体装置

⑮ 特 願 平2-157050

⑯ 出 願 昭56(1981)7月2日

⑰ 特 願 昭56-104293の分割

⑱ 発 明 者 小 平 寿 源 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 株式会社諏訪精工舎内

⑲ 出 願 人 セイコーエプソン株式 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
会社

⑳ 代 理 人 弁理士 鈴木 喜三郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

半導体装置

2. 特許請求の範囲

少なくとも多結晶シリコン又はアモルファスシリコン及び導電性透明電極を構成部材とする半導体装置において、該多結晶シリコン又はアモルファスシリコンと該導電性透明電極とをオーミックコンタクトを取る位置の該多結晶シリコン又はアモルファスシリコンと該導電性透明電極の間にアルミニウムを挟んでなす事を特徴とする半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、多結晶シリコン又はアモルファスシリコン及び導電性透明電極を構成部材とする半導体装置に関し、詳しくは上記両部材間のオーミックコンタクトを取る方法に関するものである。

液晶を用いた大容量表示装置としては各画素のスイッチングデバイスとしてトランジスターを用いたアクティブマトリックス方式が理想的であり理論的に表示容量は無限である。この方式は従来シリコン基板あるいはSOS基板にトランジスタアレイを構成し、この基板とガラス板との間に液晶を封入して液晶パネルを構成した。しかし、シリコン基板あるいはSOS基板にトランジスタアレイを構成する方式は、従来の半導体製造技術により容易に製造可能であるが、シリコンウェハーあるいはSOS基板の価格が高くさらに半導体製造コストが高いために、アクティブマトリックス方式の液晶パネルは非常に高価となってしまいうという欠点を有する。アクティブマトリックス方式による液晶パネルを、より低価格で製造する方法として、ガラス板の上に多結晶シリコン又はアモルファスシリコン等により薄膜トランジスタ(T.F.T.)のアレイを構成し、アクティブマトリックスとする方法が提案されている。従来のアクティブマトリックス方式による液晶表示装置に

特開平3-67409(2)

用いられる画素の構成を第1図に一例として示す。第1図において、スイッチングトランジスタ1のゲート電極はゲートライン7に、ソース電極はソースライン8にそれぞれ接続され、ドレイン電極は液晶3の駆動電極及び、コンデンサ2の一方の電極に接続されている。

第2図はT.F.T.を用いたガラス板上にアクティブマトリックスを構成した場合の一画素の構成の平面図の一例を示したものである。6はT.F.T.のドレイン、チャンネル、ソースを形成する多結晶シリコンであり、ゲート電極はゲートライン4に接続され、又ソース電極はソースライン5に接続されている。一方、液晶駆動電極11は図からわかるようにT.F.T.のドレインを構成する多結晶シリコンを延在して設ければ、液晶駆動電極11を製造工程をそのために設ける必要がなくなる。しかるに光透過型の液晶表示装置の場合、液晶表示電極11は、導電性を有する透明電極でなければならない。T.F.T.6の材料として用いられる多結晶シリコンは、その厚みを1000オングストローム

である。

以下本発明を図面によって詳細に説明する。

第3図はT.F.T.を用いたアクティブマトリックス液晶表示装置の本発明による製造工程を説明するものであって、特にT.F.T.のドレインと、液晶駆動用透明電極とのコンタクト領域について、その製造工程の一例をその工程順に示した断面図である。第3図(a)ではガラス板12の表面上に多結晶シリコン薄膜13を形成し、T.F.T.のドレイン、チャンネル、ソース領域とすべき部分以外をエッチング除去した時の断面を示したものである。T.F.T.のドレイン及びソース領域には高濃度の不純物が拡散される。

次に第3図(b)に示される様に多結晶シリコン薄膜13の表面に延在してシリコン酸化膜14を形成する。このシリコン酸化膜は多結晶シリコン13の表面を熱酸化して得たものでも、又気相反応成長法によって得たものでも良い。さらにはシリコン酸化膜でなく他の絶縁膜、例えばシリコン窒化膜、アルミナ膜等でも良い。次にドレイン領域

程度に薄くしても光を余り通さず、さらに又、干渉色による着色が発生し駆動電極として用いると液晶表示体の表示品質は著しく低下する。

このようなことから、液晶駆動電極として導電性透明物質を用いなければならない。導電性の透明物質としては酸化スズ又は酸化インジウムを用いるのが液晶を用いた表示装置の一般的な方法であって、安定性、導電性、光の透過性が非常に良く、透明電極として理想的である。

ところが、第2図に示される様に透明電極11と多結晶シリコン6とは電気的コンタクトを取らなければならないが、ドレイン電極上の絶縁層にコンタクトホール9を開孔し多結晶シリコン6と透明電極11を直接接続させても電気的接触が全くとれないか又は、接触があっても、完全にオーミックとはならない。

本発明は以上の点に鑑みてなされたものであって、多結晶シリコンと、導電性透明電極との間にアルミニウム等の金属を挟む事により両者の間に完全なオーミックコンタクトを可能とするもの

上のシリコン酸化膜14にコンタクトホールを開孔し、ドレイン電極取り出し窓を作る。次に第3図(c)における様に少なくとも第3図(b)で開孔したコンタクトホール部全部に延在させてアルミニウム薄膜15を形成する。このためには、ガラス板表面全部にアルミニウム薄膜を形成した後、フォトリソグラフィー技術を用い所望の領域にアルミニウムを残し、他はエッチング除去することにより第3図(c)の構成が可能となる。

次に液晶駆動用電極として酸化スズ、酸化インジウム等の導電性透明材料を全面に形成し、フォトリソグラフィー技術により所望のパターンの液晶駆動用電極を得る。この時の基板の断面構造は第5図(d)に示される様であって、ドレイン領域の多結晶シリコン13は、アルミニウム15を介して透明電極16と接触している。この様な構成により、これを300～400℃に加熱する事によって多結晶シリコン13と透明電極16とはアルミニウムを介して低い接触抵抗で且つ完全なオーミック導通状態となる。アルミニウム薄膜は10

特開平3-67409(3)

00オングストローム程度に薄くしても不透明であるが、本発明で用いるアルミニウムは多結晶シリコンの上部のみに形成するので、アルミニウムが不透明であることの欠点は全く生じない。

最後にガラス板表面全体に液晶の配向処理を行って、液晶表示装置の一方のパネル板が完成する。

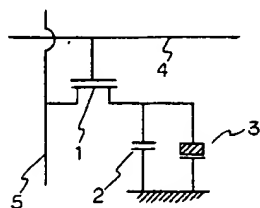
この様に本発明によれば、多結晶シリコンと酸化スズ、酸化インジウムとの透明電極とを接続するコンタクトホールのみを実質的にアルミニウムを延在させることにより簡単に両者のオーミックコンタクトを低抵抗で可能とするものであって、しかもアルミニウムの介在による表示装置の特性への影響は全く無い。

尚、本発明でのT.F.T.の材料としては多結晶シリコンのみでなく、アモルファスシリコン、セレン化カドミウムであっても良く、ドレインと透明電極との間にかいする金属はアルミニウムに限る事はなく他の金属でも本発明の効果は変わらない。

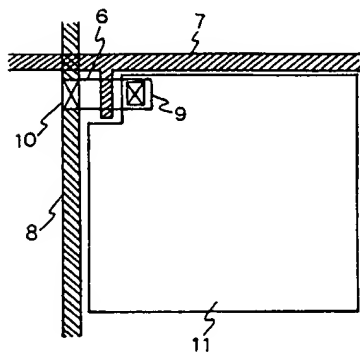
4. 図面の簡単な説明

第1図はアクティブマトリックス液晶表示装置の1つの画素の構成例を示した図である。第2図は従来におけるT.F.T.を用いたアクティブマトリックス液晶表示装置の1つの画素のパネル上での構成の一例を示した平面図である。第3図(a)～(d)は本発明によりアクティブマトリックスを製造する方法の一例を工程順に示した断面図である。

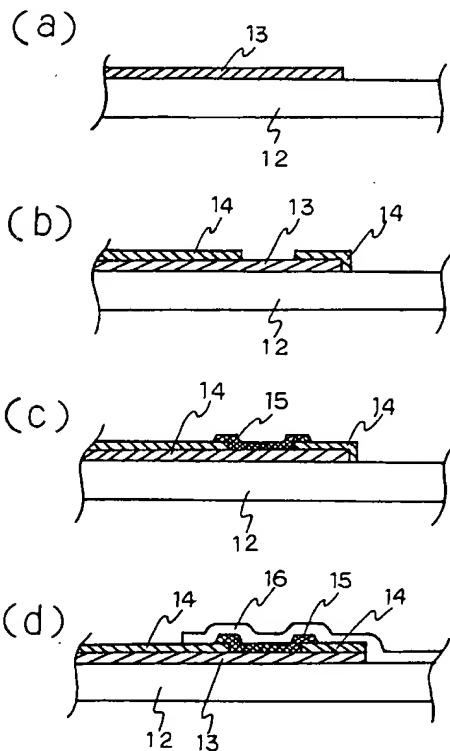
- 1、6 ……T.F.T.
- 2 ……コンデンサー
- 3 ……液晶
- 4、7 ……ゲートライン
- 5、8 ……ソースライン
- 9、10 ……コンタクトホール
- 11 ……液晶駆動用透明電極
- 12 ……ガラス板
- 13 ……多結晶シリコン
- 14 ……酸化シリコン
- 15 ……アルミニウム
- 16 ……導電性透明電極



第1図



第2図



第3図